

Analgesia Pós-Operatória em Correção Cirúrgica de Pé Torto Congênito. Comparação entre Bloqueio Nervoso Periférico e Bloqueio Peridural Caudal *

Postoperative Analgesia for the Surgical Correction of Congenital Clubfoot. Comparison between Peripheral Nerve Block and Caudal Epidural Block*

Monica Rossi Rodrigues ¹, Franklin Cêspedes Paes ¹, Leonardo Teixeira Domingues Duarte, TSA ²,
Luiz Guilherme Nadal Nunes ³, Verônica Vieira da Costa ², Renato Ângelo Saraiva, TSA ⁴

RESUMO:

Rodrigues MR, Paes FC, Duarte LTD, Nunes LGN, Costa VV, Saraiva RA - Analgesia Pós-Operatória em Correção Cirúrgica de Pé Torto Congênito. Comparação entre Bloqueio Nervoso Periférico e Bloqueio Peridural Caudal.

JUSTIFICATIVA E OBJETIVOS: O procedimento de correção de pé torto congênito (PTC) cursa com dor pós-operatória intensa. A técnica mais utilizada em crianças é a peridural caudal associada à anestesia geral. Tem como limitação a curta duração da analgesia pós-operatória. Os bloqueios de nervos periféricos têm sido apontados como procedimentos com baixa incidência de complicações e tempo prolongado de analgesia. O objetivo do estudo foi comparar o tempo de analgesia dos bloqueios nervosos periféricos e bloqueio caudal e o consumo de morfina nas primeiras 24 horas após a correção de PTC em crianças.

MÉTODO: Estudo randômico, encoberto, em crianças submetidas à intervenção cirúrgica para liberação pósteromedial de PTC, alocadas em 4 grupos conforme a técnica anestésica: Caudal (ACa); Bloqueios isquiático e femoral (IF); Bloqueios isquiático e safeno (IS); Bloqueio isquiático e anestesia local (IL), associados à anestesia geral. Nas primeiras 24 horas os pacientes receberam dipirona e paracetamol via oral e foram avaliados por anestesiológista que desconhecia a técnica empregada. Conforme escores da escala CHIPPS (Children's and infants postoperative pain scale) era administrada morfina via oral (0,19 mg.kg⁻¹ por dia).

RESULTADOS: Foram estudadas 118 crianças distribuídas nos grupos ACa (30), IF (32), IS (28) IL (28). O tempo médio entre o bloqueio e a primeira dose de morfina foi 6,16 horas no grupo ACa, 7,05 horas no IF, 7,58 horas no IS e 8,18 horas no IL. O consumo de morfina foi 0,3 mg.kg⁻¹ por dia nos quatro grupos. Não houve diferença significativa entre os grupos.

CONCLUSÕES: Os bloqueios nervosos periféricos não promoveram maior tempo de analgesia, tampouco redução no consumo de morfina nas primeiras 24 horas em crianças submetidas à correção de PTC quando comparados ao bloqueio peridural caudal.

Unitermos: ANALGESIA, Pós-operatória: bloqueio nervoso periférico, peridural; CIRURGIA, Ortopédica: pediátrica.

SUMMARY

Rodrigues MR, Paes FC, Duarte LTD, Nunes LGN, Costa VV, Saraiva RA - Postoperative Analgesia in Surgical Correction of Congenital Clubfoot. Comparison between Peripheral Nerve Block and Caudal Epidural Block.

BACKGROUND AND OBJECTIVES: Correction of congenital clubfoot (CCF) is associated with severe postoperative pain. Caudal epidural block associated with general anesthesia is the anesthetic technique used more often in children, but it is limited by the short duration of the postoperative analgesia. Peripheral nerve blocks are associated with a low incidence of complications and prolonged analgesia. The objective of this study was to compare the duration of analgesia in peripheral nerve blocks and caudal block, as well as morphine consumption in the first 24 hours after correction of CCF in children.

METHODS: This is a randomized, double-blind study with children undergoing surgeries for posteromedial release of CCF, who were divided in four groups according to the anesthetic technique: caudal (ACa), sciatic and femoral block (IF), sciatic and saphenous block (IS), and sciatic block and local anesthesia (IL), associated with general anesthesia. In the first 24 hours, patients received oral dipyrone and acetaminophen, and they were evaluated by anesthesiologists who were unaware of the technique used. Oral morphine (0.19 mg.kg⁻¹ per day) was administered according to the scores of the CHIPPS (Children's and infants' postoperative pain scale) scale.

RESULTS: One hundred and eighteen children separated into four groups: ACa (30), IF (32), IS (28), and IL (28) participated in this study. The mean time between the blockade and the first dose of morphine was 6.16 hours in group ACa, 7.05 hours in group IF, 7.58 in IS, and 8.18 hours in IL. Morphine consumption was 0.3 mg.kg⁻¹ per day in all four groups. Significant differences were not observed among the groups.

CONCLUSIONS: peripheral nerve blocks did not promote longer lasting analgesia or a decrease in morphine consumption in the first 24 hours in children undergoing CCF correction when compared to caudal epidural block.

Keywords: ANALGESIA, postoperative: peripheral nerve block, epidural; SURGERY, orthopedic: pediatric.

* Recebido da (Received from) Rede SARAH de Hospitais de Reabilitação, Brasília, DF

1. Anestesiologista do Hospital SARAH

2. Anestesiologista do Hospital SARAH; Mestre em Ciências da Reabilitação

3. Estatístico do Hospital SARAH; Mestre em Estatística

4. Coordenador da Anestesiologia da Rede SARAH de Hospitais; Doutor em Anestesiologia

Apresentado (Submitted) em 02 de fevereiro de 2009

Aceito (Accepted) para publicação em 21 de julho de 2009

Endereço para correspondência (Correspondence to):

Dra. Mônica Rossi Rodrigues

SQN 213/201 - B1 A

70872-010 Brasília, DF

E-mail: frank.monica@hotmail.com

INTRODUÇÃO

Procedimentos cirúrgicos para correção de pé torto congênito causam elevado estímulo doloroso no período pós-operatório, sendo necessário que se associem à anestesia geral técnicas que promovam analgesia segura e prolongada.

A anestesia regional em pediatria vem se desenvolvendo significativamente nos últimos anos graças a avanços técnicos, à geração de novos equipamentos e ao aumento de informações sobre segurança e farmacologia dos anestésicos locais em crianças e lactentes ¹. Ela representa parte essencial da anestesia pediátrica. Promove redução das necessidades de anestésicos gerais no período intra-operatório e, em muitos casos, é a melhor opção de analgesia no período pós-operatório independentemente da idade e das comorbidades apresentadas pela criança ².

A anestesia peridural caudal é amplamente empregada em crianças submetidas a procedimentos ortopédicos nos membros inferiores. Quando se dispõe de treinamento e equipamento apropriados, o bloqueio peridural caudal confere alto nível de eficácia e segurança ³. A principal limitação da técnica em pediatria é a duração relativamente curta da analgesia pós-operatória, o que muitas vezes leva ao consumo excessivo de analgésicos ⁴. Devido à facilidade de execução e à familiaridade dos anestesiológicos com a técnica, o bloqueio caudal é utilizado mesmo naqueles casos em que as circunstâncias permitiriam o emprego de bloqueios nervosos periféricos, que ultimamente são apontados como procedimentos com baixa incidência de complicações e tempo prolongado de analgesia pós-operatória ^{1,5}.

O presente estudo teve como objetivo comparar o bloqueio peridural caudal e os bloqueios nervosos periféricos, em relação ao tempo de analgesia pós-operatória e ao consumo de opióides nas primeiras 24 horas após a realização da anestesia em crianças submetidas à correção cirúrgica de pé torto congênito unilateral.

MÉTODO

O estudo foi aprovado pelos Comitês de Ética em Pesquisa da Rede SARAH de Hospitais de Reabilitação. Após obtenção de consentimento informado por escrito dos pais, pacientes com estado físico I e II pela Sociedade Americana de Anestesiologistas (ASA) agendados para correção cirúrgica de pé torto congênito, entre junho de 2006 e março de 2008, foram incluídos de forma consecutiva nesse ensaio clínico.

Foram excluídos do estudo os pacientes que não aceitaram participar, portadores de doenças neurológicas associadas e aqueles com contra-indicações à realização de anestesia regional.

Os pacientes foram alocados em quatro grupos com base em uma tabela de permutações aleatórias geradas por computador e apresentadas em envelopes opacos e lacrados. A distribuição aleatória foi realizada em blocos de oito

pacientes. O anestesiológico responsável pelo caso só conheceu o grupo no qual o paciente seria alocado no momento da operação.

Todos os pacientes foram submetidos à anestesia geral inalatória e em seguida distribuídos em quatro grupos conforme a técnica de anestesia regional: anestesia caudal (ACa); bloqueio dos nervos isquiático e femoral (IF); bloqueio dos nervos isquiático e safeno (IS); bloqueio do nervo isquiático e anestesia local infiltrativa na incisão medial (IL). Todas as crianças receberam midazolam, 0,6 a 0,8 mg.kg⁻¹ por via oral como medicação pré-anestésica 40 minutos antes da indução da anestesia. Após monitorização com cardioscópio, oxímetro de pulso, aparelho de pressão arterial não-invasiva, capnógrafo e analisador de gases, a anestesia geral inalatória foi induzida com sevoflurano em mistura de oxigênio e óxido nitroso, na proporção de 1:1, sob máscara facial. Após instalação de acesso venoso periférico e intubação traqueal, a anestesia foi mantida com os mesmos agentes em ventilação espontânea em sistema de Rees - Baraka com entrada distal do fluxo de gases frescos. A fração expirada de sevoflurano era mantida em 0,8 a 1 CAM. Os pacientes que receberam anestesia caudal (grupo ACa) foram posicionados em decúbito ventral e submetidos à punção do hiato sacro com agulha de Tuohy de calibre 20G. O espaço peridural foi identificado pela técnica de perda de resistência ao ar.

O bloqueio do nervo femoral foi realizado com o paciente em decúbito dorsal, na prega inguinal, 0,5 a 1 cm lateral ao pulso da artéria femoral, com agulha eletricamente isolada de 50 mm e bisel curto acoplada a estimulador de nervos periféricos. O objetivo foi identificar a melhor resposta motora no músculo quadríceps femoral, com intensidade de corrente de estimulação de 0,3 a 0,5 mA.

Para realização do bloqueio do nervo isquiático, os pacientes foram posicionados em decúbito lateral com o membro a ser operado na posição não-dependente. Foi utilizada a abordagem clássica pela via posterior, de Labat, na qual se utiliza como referências anatômicas o grande trocanter e a espinha ilíaca pósterio-superior. Foi utilizada agulha de estimulação eletricamente isolada, de 50 mm, bisel curto, acoplada ao estimulador de nervos periféricos. O objetivo foi identificar a melhor resposta motora no pé e nos artelhos com corrente de estimulação de 0,3 a 0,5 mA.

O bloqueio do nervo safeno foi efetuado por meio de infiltração subcutânea profunda, em forma de anel, com agulha hipodérmica 0,8 x 25 ao nível da tuberosidade da tíbia, desde a superfície medial do côndilo tibial até a face dorso-medial superior da panturrilha.

Nos casos em que foi associada anestesia local ao bloqueio isquiático, o cirurgião realizava a infiltração da pele e do subcutâneo com anestésico local na face medial do pé, imediatamente antes da incisão.

Em todos os bloqueios foi administrada solução de ropivacaína a 0,35% no volume total de 1 mL.kg⁻¹. Enquanto todo o volume foi administrado no bloqueio caudal, nos

pacientes submetidos a combinações de bloqueios periféricos, 70% do volume total da solução anestésica eram administrados no bloqueio do nervo isquiático e os 30% restantes, nos bloqueios dos nervos femoral ou safeno, ou na infiltração da incisão medial, conforme o caso.

Todos os pacientes foram submetidos à liberação pósteromedial de pé torto congênito unilateral, posicionados em decúbito ventral e com garrote pneumático com 180 mmHg de pressão na raiz da coxa do membro operado.

Os valores de pressão arterial sistólica e diastólica bem como aqueles de frequência cardíaca foram registrados em onze momentos desde a indução da anestesia até o início do procedimento cirúrgico. Tais parâmetros foram utilizados na avaliação da efetividade dos bloqueios.

No final da operação todos os pacientes receberam dipirona na dose de 20 mg.kg⁻¹ pela via venosa e foram submetidos à confecção de bota gessada no membro inferior operado. O tempo de garroteamento e a duração cirúrgica foram anotados.

Em todos os casos, a prescrição pós-operatória constava de dipirona e paracetamol por via oral a cada 6 horas.

Os pacientes foram avaliados quanto à intensidade da dor, consumo de opióides e ocorrência de efeitos adversos, em seis momentos pré-determinados e sempre que houvesse chamado da enfermagem nas primeiras 24 horas de pós-operatório. A primeira avaliação ocorreu na chegada à sala de recuperação e as subseqüentes coincidiram com quatro, seis, oito, 12 e 24 horas após a realização do bloqueio. Um anestesista que desconhecia a técnica anestésica empregada realizou as avaliações.

A avaliação da dor pós-operatória foi baseada no sistema observacional CHIPPS (*Children's and infants' postoperative pain scale*)^{6,7}. Em caso de escore médio maior que quatro na escala adotada, o paciente era medicado com 0,19 mg.kg⁻¹ de morfina por via oral.

Além dos escores na escala de dor pós-operatória, foram registradas a ocorrência de vômitos e a necessidade de fen-

der o gesso. Ao final de 24 horas foi registrada a dose total de morfina administrada.

Neste estudo foi utilizado o teste não-paramétrico Exato de Fisher para analisar as relações entre os fatores observados via análise de frequência. As diferenças entre as variáveis numéricas foram avaliadas por meio dos testes de Análise de Variância (ANOVA) e de Kruskal-Wallis quando as hipóteses da ANOVA não foram atendidas. O nível de significância considerado foi o de 5%. Os dados foram analisados utilizando-se o software SPSS versão 13.0.

RESULTADOS

Durante o período de estudo, 120 pacientes foram alocados em quatro grupos. Dois pacientes, um do grupo IS e um do grupo IL, foram excluídos do estudo pois após evidências de falha do bloqueio isquiático foi realizada complementação com fentanil por via venosa e iniciada ventilação controlada mecânica. Dessa forma, 118 crianças fizeram parte do estudo e foram assim distribuídas: Grupo ACa (n = 30); IF (n = 32); IS (n = 28); e IL (n = 28).

Os quatro grupos estudados foram semelhantes com relação à idade, peso, estado físico (ASA) e gênero (Tabela I). O comportamento da pressão arterial - sistólica e diastólica - e da frequência cardíaca foi semelhante, sem diferenças estatísticas relevantes nos quatro grupos após a realização dos bloqueios e após as incisões cirúrgicas (posterior e medial).

Em relação às médias dos escores na terceira avaliação, realizada 6 horas após o bloqueio, o escore médio foi significativamente menor no grupo IL em relação ao grupo ACa, mas não em relação aos outros dois grupos (Tabela II). Nos demais momentos de avaliação os escores médios encontrados não foram diferentes entre os grupos.

A primeira dose de morfina foi administrada na sala de recuperação pós-anestésica a 7 pacientes do grupo ACa, 8 pacientes do grupo IF, 5 pacientes do grupo IS e 4 pacien-

Tabela I – Características Demográficas dos Pacientes Incluídos no Estudo

	ACa (n = 30)	IF (n = 32)	IS (n = 28)	IL (n = 28)
Sexo (F/M)	13 / 17	12 / 20	15 / 13	8 / 20
Idade (meses) *	15 ± 4,8	19 ± 12	17 ± 7,2	16 ± 8,4
Peso (kg) *	9,9 ± 1,6	10,6 ± 2,1	10,6 ± 2,2	10,2 ± 1,7
Estado físico				
ASA I	23	28	25	27
ASA II	7	4	3	1
Duração da cirurgia (min)*	84 ± 30	90 ± 24	90 ± 18	90 ± 24
Tempo de garrote (min)*	82 ± 22	92 ± 25	86 ± 15	88 ± 19

* Valores expressos em Média ± Desvio-Padrão

ACa – grupo peridural caudal; IF – grupo isquiático femoral; IS – grupo isquiático safeno; IL – grupo isquiático local

Tabela II – Média de Escores de Dor em Cada Grupo nos Seis Momentos de Avaliação após a Realização do Bloqueio

	ACa (n = 30)	IF (n = 32)	IS (n = 28)	IL (n = 28)
SRPA	1,8 ± 2,90	2,59 ± 2,95	2,26 ± 2,41	2,25 ± 2,17
4 Horas	1,0 ± 2,34	0,45 ± 1,17	0,32 ± 0,74	0,89 ± 2,31
6 Horas	1,66** ± 3,03	0,75 ± 1,68	1,16 ± 2,51	0,11** ± 0,57
8 Horas	1,63 ± 3,31	1,39 ± 2,65	2,64 ± 3,65	0,89 ± 1,93
12 Horas	1,42 ± 2,73	0,96 ± 2,13	0,88 ± 2,35	2,32 ± 3,70
24 Horas	0,61 ± 1,19	0,80 ± 2,00	0,64 ± 2,19	0,90 ± 1,91

Valores expressos em Média ± Desvio-Padrão

ACa – grupo peridural caudal; IF – grupo isquiático femoral; IS – grupo isquiático safeno; IL – grupo isquiático local; SRPA- Sala de recuperação pós-anestésica; **p = 0,009

Tabela III – Pacientes em Que Houve Necessidade de Fender o Gesso e Incidência de Vômito em Cada Grupo

	Fender o gesso	Vômito
ACa (n = 30)	7 (23,3%)	4 (13,3%)
IF (n = 32)	6 (18,75%)	9 (28,12%)
IS (n = 28)	9 (32,14%)	4 (14,28%)
IL (n = 28)	9 (32,14%)	6 (21,42%)

ACa – grupo peridural caudal; IF – grupo isquiático femoral; IS – grupo isquiático safeno; IL – grupo isquiático local

tes do grupo IL, sem diferença significativa entre os grupos. O tempo médio entre a realização do bloqueio e a primeira dose de morfina foi 6,16 horas no grupo ACa, 7,05 horas no grupo IF, 7,58 horas no grupo IS e 8,18 horas no grupo IL, sem diferença entre os grupos.

Não houve diferença entre os grupos em relação ao consumo total de morfina. Nos quatro grupos o consumo médio foi de $0,3 \pm 0,2 \text{ mg.kg}^{-1}.\text{d}^{-1}$. O número de pacientes que não recebeu nenhuma dose de morfina foi semelhante nos quatro grupos (5 no ACa, 4 no IF, 5 no IS e 2 no IL).

Com relação à ocorrência de vômitos pós-operatórios e à necessidade de fender o gesso, não houve diferenças entre os grupos (Tabela III).

A necessidade de fender o gesso foi menos freqüente entre os pacientes cujo consumo de morfina foi igual a zero, em relação àqueles que receberam uma ou mais doses de morfina com significância estatística ($p = 0,04$).

Não houve diferença na incidência de vômitos entre os pacientes que receberam morfina e aqueles que não receberam. Não houve qualquer acidente ou complicação que possam ser relacionados à realização das técnicas de anestesia regional.

DISCUSSÃO

A liberação pósterio-medial de pé torto congênito cursa com dor pós-operatória de forte intensidade nas primeiras 24

horas. Por esta razão, técnicas de anestesia geral combinada a bloqueios regionais são comumente utilizadas⁸. Os bloqueios nervosos periféricos apresentam vantagens como menor incidência de efeitos adversos (retenção urinária e hipotensão), anestesia restrita à área acometida e o alto grau de segurança⁵.

Dados de literatura sobre segurança em anestesia regional pediátrica já demonstraram que, mesmo quando realizados na criança sob anestesia geral, os bloqueios sobre o neuroeixo exibem índices muito baixos de complicações^{9,10}. Neste estudo não foi registrada a ocorrência de nenhuma complicação nem de efeitos adversos clinicamente significativos. As anestésias regionais foram realizadas após a anestesia geral e, portanto, não é possível afirmar que não ocorreram parestesias durante a realização dos bloqueios. O uso do estimulador de nervo periférico visa evitar o contato mecânico direto com o nervo, possibilitando a sua localização sem ocasionar lesão. No pós-operatório, a avaliação de eventuais déficits transitórios decorrentes de lesão nas proximidades do nervo periférico foi consideravelmente limitada por se tratarem de pacientes pediátricos e pela presença da bota gessada.

Além da segurança e dos efeitos adversos, a comparação entre quaisquer métodos de analgesia deve avaliar ainda a eficácia por meio dos escores de dor e consumo de analgésicos, o grau de satisfação do paciente, o impacto da técnica analgésica sobre a recuperação funcional e as complicações pós-operatórias¹¹. Na ausência de instrumentos objetivos, a avaliação da dor em crianças será necessariamente influenciada pelos conhecimentos e por impressões pessoais do observador. Vários sistemas de pontuação já foram desenvolvidos e validados para quantificação da dor pós-operatória em pacientes pediátricos. A escala utilizada no presente estudo, CHIPPS, apresenta valores elevados de sensibilidade e especificidade para determinar a demanda analgésica pós-operatória^{6,7}.

O anestesiolista que realizou as avaliações no período pós-operatório não era sempre o mesmo, porém o avaliador esteve sempre encoberto para a técnica anestésica

empregada, tornando a avaliação independente. A primeira avaliação foi realizada na chegada do paciente à sala de recuperação. Neste momento muitas crianças despertavam da anestesia agitadas e chorando. Considerou-se que a ausência de familiar, o ambiente estranho, a fome, as alterações de temperatura corporal, a presença do acesso venoso entre outros fatores contribuíram para o desconhecimento dos pacientes pediátricos que acabavam de despertar. Portanto, não é possível afirmar que a criança apresentava, de fato, dor, mesmo com escore maior que quatro na escala observacional.

O tempo médio de analgesia foi semelhante entre os grupos estudados. Na revisão da literatura realizada para o delineamento do presente ensaio clínico, não foram encontrados estudos que comparassem a anestesia peridural caudal e bloqueios nervosos periféricos para analgesia pós-operatória em procedimentos cirúrgicos ortopédicos em crianças. A hipótese inicial do presente estudo foi a de que os bloqueios de nervos periféricos proporcionassem um tempo de analgesia significativamente maior que o bloqueio caudal. Entretanto, os resultados encontrados não demonstraram diferenças entre as técnicas estudadas.

A duração do efeito analgésico parece ser menor em crianças que em adultos¹¹. Estudo realizado em ratos mostrou que a duração do bloqueio do nervo isquiático é proporcional à dose absoluta de anestésico local. Quando foram utilizadas doses baseadas no peso corporal, filhotes de rato apresentaram duração de bloqueio menor que ratos adultos. Enquanto a dose de anestésico local que pode produzir toxicidade cardiovascular ou no sistema nervoso central é proporcional ao peso corporal, a dose efetiva para produzir bloqueio de um nervo é apenas fracamente dependente do tamanho corporal¹²⁻¹⁴. No presente estudo a dose de ropivacaína utilizada foi 3,5 mg.kg⁻¹, mas já existem estudos cuja dose máxima de segurança da ropivacaína recomendada é maior que 4 mg.kg⁻¹¹⁵.

Não houve diferença no consumo médio de morfina entre os grupos. Já está demonstrado que a morfina é segura e eficaz em crianças de todas as idades. Por via oral a dose recomendada é de 0,2 a 0,4 mg.kg⁻¹ a cada quatro horas¹⁶ e o fármaco apresenta menor biodisponibilidade por sofrer metabolismo de primeira passagem no fígado e no intestino¹⁷⁻¹⁹. Mesmo assim, o uso da morfina por via oral na dose mínima recomendada, de acordo com o escore atingido, foi eficaz, conferindo conforto aos pacientes após o término do efeito analgésico dos bloqueios, com baixa incidência de efeitos adversos. Além do alívio da dor, observou-se ainda leve efeito sedativo nos pacientes após a administração de morfina²⁰. Tal efeito pode ser oportuno na criança que se mostra irritada no acompanhamento pós-operatório por ainda não estar adaptada ao desconforto imposto pela presença da imobilização com o gesso.

Alternativamente, as técnicas contínuas de bloqueio regional podem conferir tempo maior de analgesia e maior redução no consumo de opióides em relação às técnicas de

injeção única. Por outro lado, a dificuldade de manutenção do posicionamento do cateter pode limitar suas aplicações¹¹. O uso de opióides e outros adjuvantes associados ao anestésico local também pode ser alternativa para o prolongamento do tempo de analgesia^{2,21,22}.

A imobilização com gesso pode ocasionar síndrome compartimental e feridas de pressão²³. Relatos de casos na literatura já demonstraram que o bloqueio peridural com anestésico local em baixa concentração em crianças não mascara os sintomas da síndrome compartimental. É recomendado que sejam realizados exames seriados na extremidade operada mesmo na presença de analgesia adequada¹⁷. Quando há queixa de dor persistente, a imobilização deve ser removida e a área sintomática inspecionada²³. Neste estudo, o uso da ropivacaína em baixa concentração (0,35%) e as avaliações seriadas no pós-operatório imediato permitiram a detecção precoce dos casos em que a bota gessada pudesse estar causando dor e desconforto mais pronunciados do que o esperado. Foi observado que os pacientes que apresentaram maior consumo de morfina nas primeiras 24 horas foram aqueles em que houve necessidade de abrir o gesso para descompressão e melhora da perfusão. É possível que a ineficácia analgésica da morfina nestes casos e as alterações das extremidades ao exame físico, tenham funcionado como um indicador presuntivo de sofrimento tecidual secundário à compressão pelo gesso.

Concluindo, no presente estudo não foram observadas diferenças entre os bloqueios nervosos periféricos e o bloqueio peridural caudal em relação ao tempo de analgesia pós-operatória nem em relação ao consumo de morfina nas primeiras 24 horas após a anestesia.

Postoperative Analgesia for the Surgical Correction of Congenital Clubfoot. Comparison between Peripheral Nerve Block and Caudal Epidural Block

Monica Rossi Rodrigues, M.D., Franklin Cêspedes Paes, M.D., Leonardo Teixeira Domingues Duarte, TSA, M.D., Luiz Guilherme Nadal Nunes, M.D., Verônica Vieira da Costa, M.D., Renato Ângelo Saraiva, TSA, M.D.

INTRODUCTION

Surgical procedures for correction of congenital clubfoot cause severe postoperative pain, requiring the association of safe and prolonged analgesia techniques with general anesthesia.

Regional blocks in pediatrics have shown a great improvement over the last several years thanks to technical developments, new equipment, and increased information on the

safety and pharmacology of local anesthetics in children and infants¹. They represent an essential component of pediatric anesthesia. Regional blocks promote a reduction in the intraoperative need of general anesthetics and in many cases they are the best choice of postoperative analgesia regardless of the age and comorbidities of the child².

Caudal epidural block is widely used in children undergoing lower limb orthopedic procedures. When adequate training and equipment are available, caudal epidural block is highly effective and safe³. In pediatrics the relatively short duration of postoperative analgesia, which often leads to excessive consumption of analgesics, is the main limitation of this technique⁴. Since it is easy to perform and anesthesiologists are familiar with the technique, caudal block is used even in those cases where conditions allow the use of peripheral nerve blocks that ultimately are associated with a low incidence of complications and prolonged postoperative analgesia^{1,5}.

The objective of the present study was to compare the duration of postoperative analgesia and opioid consumption in the first 24 postoperative hours of caudal epidural block and peripheral nerve blocks in children undergoing corrective surgery for unilateral congenital clubfoot.

METHODS

This study was approved by the Ethics on Research Committees of the Rede S.A.R.A.H. de Hospitais de Reabilitação. After parents signed the informed consent, consecutive patients with physical status ASA I and II scheduled for surgical correction of congenital clubfoot were included in this study between June 2006 and March 2008.

Patients who did not agree to participate and those with associated neurological disorders and contraindications for regional blocks were excluded from the study.

Patients were separated into four groups based on a computer-generated random table presented in opaque and sealed envelopes. Random distribution was performed in eight-patient blocks. The anesthesiologist responsible for the case was informed about the group the patient belonged to only at the time of the surgery.

All patients underwent general inhalational anesthesia after which they were distributed in four groups according to the regional block technique: caudal block (ACa); sciatic and femoral nerves block (IF); sciatic and saphenous nerve block (IS); and sciatic nerve block with infiltrative anesthesia of the medial incision (IL).

All children were premedicated with oral midazolam 0.6 to 0.8 mg.kg⁻¹ 40 minutes before induction of anesthesia. After placement of monitoring with cardioscope, pulse oximeter, non-invasive blood pressure, capnograph, and gas analyzer, general inhalational anesthesia was induced by face mask with sevoflurane in a mixture with oxygen and nitrous oxide at a 1:1 proportion. After placement of peripheral venous access and tracheal intubation, anesthesia was maintained with the

same agents with spontaneous ventilation on the Rees-Baraka system with distal entrance of fresh gas. The expired fraction of sevoflurane was maintained at 0.8 and 1 MAC.

Patients who underwent caudal block (ACa group) were placed on ventral decubitus and the sacral hiatus was punctured with a 20G Tuohy needle. The epidural space was identified by the loss of resistance technique.

Patients were placed in dorsal decubitus for the femoral nerve block; a 50-mm short-beveled electrically isolated needle connected to a peripheral nerve stimulator was introduced in the inguinal fold, 0.5 to 1 cm lateral to the femoral artery. The objective was to identify the best motor response of the femoral quadriceps muscle with a stimulation current of 0.3 to 0.5 mA.

For the sciatic nerve block, patients were placed on lateral decubitus, maintaining the limb to be operated in the non-dependent position. The classical Labat posterior approach with the greater trochanter and posterior superior iliac spine as anatomical references was used. A 50-mm short-beveled electrically isolated needle connected to the peripheral nerve stimulator was used. The objective was to identify the best motor response of the foot and toes with a stimulating current of 0.3 to 0.5 mA.

Saphenous nerve block was performed by a ring-shaped deep subcutaneous infiltration with a 0.8 x 25 needle at the level of the tibial tuberosity, from the medial surface of the tibial condyle to the upper dorsomedial face of the calf.

In the cases in which local anesthesia was associated with sciatic nerve block, the surgeon infiltrated the skin and subcutaneous tissue of the medial aspect of the foot with local anesthetic just before the incision.

A total of 1 mL.kg⁻¹ of 0.35% ropivacaine was used in all blockades. The entire volume was administered in the caudal block, while in patients who underwent combination blocks, 70% of the total volume was administered in the sciatic nerve block and the remaining 30% was used in the femoral or saphenous nerve block, or to infiltrate the medial incision. All patients underwent unilateral posterior medial release of congenital clubfoot on ventral decubitus and with a pneumatic tourniquet applying 180-mmHg pressure on the root of the thigh of the operated limb.

Systolic and diastolic pressure and the heart rate were recorded in eleven moments from anesthesia induction until the beginning of the surgery. Those parameters were used to evaluate the effectivity of the blockade.

At the end of the surgery all patients received intravenous dypirone 20 mg.kg⁻¹, and a plaster cast was placed on the operated limb. The duration of ischemia and of the surgery was recorded.

In all cases oral dypirone and acetaminophen every 6 hours were prescribed.

Patients were evaluated regarding pain severity, opioid consumption, and the presence of adverse events in six pre-determined moments and whenever the nurses were called

in the first 24 postoperative hours. The first evaluation was done when the patient arrived at the post anesthetic care unit and subsequent evaluations at four, six, eight, 12, and 24 hours after the blockade. An anesthesiologist who was not aware of the anesthetic technique used was responsible for those assessments.

Evaluation of postoperative pain was based on the CHIPPS (Children's and infants' postoperative pain scale) observational system^{6,7}. Patients with a mean score greater than four were medicated with 0.19 mg.kg⁻¹ of oral morphine.

Besides postoperative pain scores, the presence of vomiting and the need to open the cast were also recorded. At the end of 24 hours, the total dose of morphine administered was recorded.

The non-parametric Fisher Exact test was used to analyze the relationship among the parameters observed through frequency analysis. Analysis of Variance (ANOVA) and the Kruskal-Wallis test when ANOVA hypothesis were not meet were used to evaluate differences among numerical parameters. A level of significance of 5% was adopted. Data were analyzed using the SPSS version 13.0 software.

RESULTS

During the study period, 120 patients were separated into four groups. Two patients, one in the IS group and one in the IL group were excluded from the study due to evidence of failure of the sciatic nerve block, which required the intravenous administration of fentanyl and institution of controlled mechanical ventilation. Thus, 118 children participated in the study and they were distributed as follows: ACa group (n= 30), IF (n= 32), IS (n= 28), and IL (n= 28).

All four groups were similar regarding age, weight, physical status (ASA), and gender (Table I).

Blood pressure – systolic and diastolic – and heart rate had similar behavior in all four groups, without statistically significant differences after the blockade and after the surgical incisions (posterior and medial).

Mean pain scores on the third evaluation, 6 hours after the blockade, were significantly lower in the IL group when compared to the ACa group, but not to the other two groups (Table II). Mean scores in the remaining evaluation periods were not significantly different among all groups.

Table I – Demographic Characteristics of the Patients Included in the Study.

	ACa (n = 30)	IF (n = 32)	IS (n = 28)	IL (n = 28)
Gender (F/M)	13/17	12/20	15/13	8/20
Age (months) *	15 ± 4.8	19 ± 12	17 ± 7.2	16 ± 8.4
Weight (kg) *	9.9 ± 1.6	10.6 ± 2.1	10.6 ± 2.2	10.2 ± 1.7
Physical status				
ASA I	23	28	25	27
ASA II	7	4	3	1
Duration of surgery (min) *	84 ± 30	90 ± 24	90 ± 18	90 ± 24
Duration of ischemia (min) *	82 ± 22	92 ± 25	86 ± 15	88 ± 19

*Data expressed as Mean ± SD

ACa – epidural caudal group; IF – sciatic femoral group; IS – sciatic saphenous group; IL – sciatic local group

Table II – Mean Pain Scores in Each Group on Six Evaluation Moments after the Blockade.

	ACa (n = 30)	IF (n = 32)	IS (n = 28)	IL (n = 28)
PACU	1.8 ± 2.90	2.59 ± 2.95	2.26 ± 2.41	2.25 ± 2.17
4 Hours	1.0 ± 2.34	0.45 ± 1.17	0.32 ± 0.74	0.89 ± 2.31
6 Hours	1.66 ** ± 3.03	0.75 ± 1.68	1.16 ± 2.51	0.11 ** ± 0.57
8 Hours	1.63 ± 3.31	1.39 ± 2.65	2.64 ± 3.65	0.89 ± 1.93
12 Hours	1.42 ± 2.73	0.96 ± 2.13	0.88 ± 2.35	2.32 ± 3.70
24 Hours	0.61 ± 1.19	0.80 ± 2.00	0.64 ± 2.19	0.90 ± 1.91

Data expressed as Mean ± SD

ACa – epidural caudal group; IF – sciatic femoral group; IS – sciatic saphenous group; IL – sciatic local group; PACU – post-anesthetic care unit; ** p = 0.009

Table III – Patients in whom the Plaster Cast had to be Opened and Incidence of Vomiting in each Group.

	Open the cast	Vomiting
ACa (n = 30)	7 (23.3%)	4 (13.3%)
IF (n = 32)	6 (18.75%)	9 (28.12%)
IS (n = 28)	9 (32.14%)	4 (14.28%)
IL (n = 28)	9 (32.14%)	6 (21.42%)

ACa – epidural caudal group; IF – sciatic femoral group; IS – sciatic saphenous group; IL – sciatic local group

The first dose of morphine was administered at the post-anesthetic care unit to seven patients in the ACa group, eight in the IF group, five in the IS group, and four patients in the IL group, but significant differences were not observed among the study groups.

The mean time between the blockade and the first dose of morphine was 6.16 hours in the ACa group, 7.05 hours in the IF group, 7.58 hours in the IS group, and 8.18 hours in the IL group, but differences among the groups were not statistically significance.

The study groups did not differ regarding the total consumption of morphine. In the four groups, the mean morphine consumption was $0.3 \pm 0.2 \text{ mg.kg}^{-1}.\text{d}^{-1}$. The number of patients who did not receive morphine was similar in all four groups (five in ACa, four in IF, five in IS, and two in IL).

The study groups did not show differences in the incidence of postoperative vomiting and the need to open the cast (Table III).

The need to open the cast was less frequent in patients whose morphine consumption was equal to zero than in those who received one or more doses of morphine, and this difference was statistically significant ($p = 0.04$).

The incidence of vomiting did not differ among patients who received morphine and those who did not.

Accidents or complications related to the regional block techniques were not observed.

DISCUSSION

The posterior medial release of congenital clubfoot is associated with severe postoperative pain in the first 24 hours. For this reason, general anesthesia combined with regional blocks is commonly used⁸. The advantages of peripheral nerve blocks include reduced incidence of adverse events (urinary retention and hypotension), anesthesia restricted to the area involved, and high degree of safety⁵. Data in the literature on the safety of regional pediatric blocks have demonstrated that even when they are performed in children under general anesthesia, neuroaxis blocks are associated with very low complication rates^{9,10}. In this study the presence of complications or clinically significant adverse events was not observed. Regional blocks were per-

formed after general anesthesia and therefore it is not possible to firmly state that patients did not develop paresthesias. The peripheral nerve stimulator is used to avoid direct mechanical contact with the nerve, allowing its identification without causing damage. The postoperative evaluation of transitory deficit secondary to damages close to the peripheral nerve was limited considerably because of the population we were dealing with (pediatric patients) and the presence of the plaster cast.

Besides the safety and adverse events, comparison of any analgesia method should evaluate the efficacy by using pain scores and analgesic consumption, patient satisfaction, the impact of the analgesia on functional recovery, and postoperative complications¹¹. In the absence of objective tools, pain evaluation in children is influenced by the knowledge and personal impressions of the observer. Several score systems to quantify postoperative pain in pediatric patients have been developed and validated. The scale used in the present study, CHIPPS, has elevated sensitivity and specificity to determine the postoperative analgesic demand^{6,7}.

The anesthesiologist responsible for the postoperative evaluations was not always the same; however, the evaluator was never aware of the anesthetic technique used, indicating an independent evaluation. Patients were initially evaluated upon arrival to the recovery room. At that moment, several children were agitated and crying when they awoke from anesthesia. The absence of a family member, the strange environment, hunger, changes in body temperature, the presence of peripheral venous access among other factors were considered as contributing for the discomfort of pediatric patients who had just regained consciousness. Therefore, it is not possible to state that the child was in fact in pain even with a score greater than four in the observational scale.

Mean analgesia time was similar in all four groups. In the review of the literature undertaken to plan the present clinical assay, studies comparing caudal epidural block and peripheral nerve blocks for postoperative analgesia in pediatric orthopedic surgeries were not found.

The initial hypothesis of the present study was that peripheral nerve blocks would provide significantly longer analgesia than caudal block. However, the results did not show differences among the techniques evaluated.

The duration of analgesia seems to be shorter in children than in adults¹¹. A study in rats demonstrated that the duration of sciatic nerve block is proportional to the absolute dose of the local anesthetic. When doses based on body weight were used the duration of the blockade was shorter in rat infants than in adult rats. While the dose of local anesthetic capable of producing cardiovascular or central nervous system toxicity is proportional to body weight, the effective dose to produce nerve block is only weakly dependent on body size¹²⁻¹⁴. In the present study, 3.5 mg.kg^{-1} of ropivacaine was used, but some studies have demonstrated that the maximal safe dose of ropivacaine recommended is greater than 4 mg.kg^{-1} ¹⁵.

Differences in mean morphine consumption were not observed among the study groups. It has been demonstrated that the use of morphine is safe and effective in children of all ages. The recommended oral dose varies from 0.2 to 0.4 mg.kg⁻¹ every four hours¹⁶, and the bioavailability of the drug is lower due to first-pass metabolism in the liver and bowel¹⁷⁻¹⁹. Despite this fact, using the lower recommended oral dose of morphine according to the scores achieved was effective providing comfort to the patients after the analgesic effect of the blockades wore off, with a low incidence of adverse events. Besides pain relief, a mild sedative effect was observed after the administration of morphine²⁰. This can be useful for children who are irritated during postoperative follow-up due to the discomfort of immobilization.

Alternatively, continuous regional blocks can provide greater analgesia and lower opioid consumption when compared to single-injection techniques. On the other hand, the difficulty to maintain the position of the catheter can limit its application¹¹. The use of opioids and other adjuvant associated with the local anesthetic is also an alternative to prolong the duration of analgesia^{2,21,22}.

Plaster cast immobilization can cause compartment syndrome and pressure sores²³. Case reports in the literature have demonstrated that epidural block with low concentration of the local anesthetic in children does not mask the symptoms of compartment syndrome. Serial exams of the operated limb, even in the presence of adequate analgesia, are recommended¹⁷. In case of persisting pain, the cast should be removed and the area examined²³. In the present study, the use of low concentration ropivacaine (0.35%) and serial postoperative evaluations allowed early detection of cases in which the plaster cast might be causing more pain and discomfort than expected. It was observed that the need to open the cast for decompression and to improve perfusion was higher in patients with higher morphine consumption in the first 24 hours. It is possible that the lack of effectiveness of morphine in those cases, associated with changes in the extremity on physical exam, worked as a presumptive indicator of tissue damage secondary to cast compression. To conclude, differences between peripheral nerve blocks and caudal epidural block regarding the duration of postoperative analgesia and morphine consumption in the first 24 hours after anesthesia were not observed in the present study.

REFERÊNCIAS – REFERENCES

01. Ross AK, Eck JG, Tobias JD - Pediatric regional anesthesia: beyond the caudal. *Anesth Analg* 2000;91:16-26.
02. Dalens B - Some current controversies in paediatric regional anaesthesia. *Curr Opin Anaesthesiol*, 2006;19:301-308.
03. Tobias JD - Regional anaesthesia of the lower extremity in infants and children. *Paediatr Anaesth*, 2003;13:152-163.
04. Tsui BCH, Berde CB - Caudal analgesia and anesthesia techniques in children. *Curr Opin Anaesthesiol*, 2005;18:283-288.

05. Giaufre E, Dalens B, Gombert A - Epidemiology and morbidity of regional anesthesia in children: a one-year prospective survey of the French-Language Society of Pediatric Anesthesiologists. *Anesth Analg*, 1996;83:904-912.
06. Buttner W, Finke W - Analysis of behavioural and physiological parameters for the assessment of postoperative analgesic demand in newborns, infants and young children: a comprehensive report on several consecutive studies. *Paediatr Anaesth*, 2000;10:303-318.
07. Suraseranivongse S, Kaosaard R, Intakong P et al. - A comparison of postoperative pain scales in neonates. *Br J Anaesth*, 2006; 97:540-544.
08. Zuckerberg AL, Yaster M - Anesthesia for Pediatric Orthopedic Surgery, em: Motoyama EK, Davis PJ - *Smith's Anesthesia for Infants and Children*, 7th Ed, Philadelphia, Mosby Elsevier, 2006;737-769.
09. Bösenberg AT, Ivani G - Regional anaesthesia - children are different. *Paediatr Anaesth*, 1998;8:447-450.
10. Costa VV, Rodrigues MR, Fernandes MCBC et al. - Complicações e sequelas da anestesia regional realizada em crianças sob anestesia geral. Um problema real ou casos esporádicos? *Rev Bras Anesthesiol*, 2006;56:583-590.
11. Berde C - Regional Anesthesia in children: what have we learned? *Anesth Analg*, 1996;83:897-900.
12. Hu D, Hu R, Berde CB - Absolute volume predicts duration of sciatic blockade better than volume/kilogram in infant and adult rats. *Anesthesiology*, 1994;81:A1375.
13. Hu D, Hu R, Berde CB - Neurologic evaluation of infant and adult rats before and after sciatic nerve blockade. *Anesthesiology*, 1997;86:957-965.
14. Kohane DS, Sankar WN, Shubina M et al. - Sciatic nerve blockade in infant, adolescent, and adult rats: a comparison of ropivacaine with bupivacaine. *Anesthesiology*, 1998;89:1199-1208.
15. Ross AK - Pediatric Regional Anesthesia, em: Motoyama EK, Davis PJ - *Smith's Anesthesia for Infants and Children*, 7th Ed, Philadelphia, Mosby Elsevier, 2006;459-506.
16. Association of Paediatric Anaesthetists of Great Britain and Ireland - Analgesia review. *Paediatr Anaesth*, 2008;18(Suppl):64-78.
17. Kart T, Christrup LL, Rasmussen M - Recommended use of morphine in neonates, infants and children based on a literature review: Part 1 - Pharmacokinetics. *Paediatric Anaesth*, 1997;7:5-11.
18. Howard RF - Pain management in infants: systemic analgesics. *Br J Anaesth CEPD Rev* 2002;2:37-40.
19. Lundeberg S, Lonnqvist PA - Update on systemic postoperative analgesia in children. *Paediatr Anaesth*, 2004;14:394-397.
20. Kart T, Christrup LL, Rasmussen M - Recommended use of morphine in neonates, infants and children based on a literature review: Part 2 - Clinical use. *Paediatric Anaesth*, 1997;7:93-101.
21. Lonnqvist PA, Morton NS - Postoperative analgesia in infants and children. *Br J Anaesth*, 2005;95:59-68.
22. Buckenmaier CC 3rd, Bleckner LL - Anaesthetic agents for advanced regional anaesthesia: a North American perspective. *Drugs* 2005;65:745-759.
23. Vanzillotta PP, Barbosa AP - Miscellaneous Techniques, em: Bissonnette B, Dalens B - *Pediatric Anesthesia: Principles and Practice*, 1st Ed, New York, McGraw-Hill, 2002;964-981.

RESUMEN

Rodrigues MR, Paes FC, Duarte LTD, Nunes LGN, Costa VV, Saraiya RA - Analgesia Postoperatoria en Corrección Quirúrgica de Pie Jorobado Congénito. Comparación entre Bloqueo Nervioso Periférico y Bloqueo Epidural Caudal.

JUSTIFICATIVA Y OBJETIVOS: El procedimiento de corrección de pie jorobado congénito (PJC), debuta con dolor postoperatorio in-

tenso. La técnica más utilizada en niños es la epidural caudal asociada a la anestesia general. Posee la limitante de una corta duración de la analgesia postoperatoria. Los bloqueos de nervios periféricos han sido indicados como procedimientos con una baja incidencia de complicaciones y un tiempo prolongado de analgesia. El objetivo del estudio actual, fue comparar el tiempo de analgesia de los bloqueos nerviosos periféricos y del bloqueo caudal y el consumo de morfina, en las primeras 24 horas después de la corrección de PJC en niños.

MÉTODO: Estudio randómico doble ciego, en niños sometidos a la intervención quirúrgica para liberación posteromedial de PJC, ubicadas en cuatro grupos conforme a la técnica anestésica: caudal (ACa); bloqueos isquiático y femoral (IF); bloqueos isquiático y safeno (IS); bloqueo isquiático y anestesia local (IL), asociados a la anestesia general. En las primeras 24 horas, los pacientes recibieron dipirona y paracetamol vía oral y fueron evaluados por

un anestesiólogo que no conocía la técnica usada. Conforme a las puntuaciones de la escala CHIPP (Children's and infants post-operative pain scale), se administraba morfina vía oral (0,19 mg.kg⁻¹ por día).

RESULTADOS: Fueron estudiados 118 niños distribuidos en los grupos ACa (30), IF (32), IS (28) IL (28). El tiempo promedio entre el bloqueo y la primera dosis de morfina fue de 6,16 horas en el grupo ACa, 7,05 horas en el IF, 7,58 horas en el IS y 8,18 horas en el IL. El consumo de morfina fue de 0,3 mg.kg⁻¹ por día en los cuatro grupos. No hubo diferencia significativa entre los grupos.

CONCLUSIONES: Los bloqueos nerviosos periféricos no promovieron un tiempo más elevado de analgesia, ni tampoco una reducción en el consumo de morfina en las primeras 24 horas, en niños sometidos a la corrección de PJC cuando se les comparó con el bloqueo epidural caudal.